

## Proses Pengecoran *Jaw Plate* Material *White Cast Iron (Nickel-Hard)* Menggunakan Cetakan Pasir Kering

Nurcholis Amin<sup>1\*</sup>, Elfian Dwinugraha Alam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 MAJALENGKA Telp./Fax (0233)281496

\*Corresponding Autor : fcholish@gmail.com

### Abstrak

*Jaw Plate* merupakan produk yang digunakan mesin penghancur batu mineral (*Jaw Crusher*), *jaw plate* yang akan bergerak memberikan tumbukan (gaya gesek) yang dapat menghancurkan batu mineral. Pengecoran *jaw plate* harus melalui beberapa proses seperti proses pembuatan pola untuk media awal pembuatan cetakan pasir, pembuatan cetakan pasir untuk membentuk rongga logam cair, peleburan logam untuk membuat material baru dan proses pengerjaan lanjut (*Fettling*). *White Cast Iron (Nickel-Hard)* atau Ni-Hard adalah nama umum material untuk golongan besi cor putih dengan paduan nikel (Ni) dan krom (Cr) memberikan kekerasan yang tinggi, dan resistensi yang cukup baik dari abrasi atau tahan gesek.

**Kata Kunci :** *Jaw Plate*, Pengecoran *Jaw Plate*, *White Cast Iron (Ni-Hard)*

### Abstact

*Jaw Plate* is a product used in the mineral stone crushing machine (*Jaw Crusher*), the *jaw plate* that will move gives a collision (friction) that can destroy mineral stone. The *jaw plate* casting has to go through several processes such as the pattern making process for the initial media of sand mold making, sand mold making to form the molten metal cavity, smelting the metal to create new materials and advanced working process ( *Fettling*). *White Cast Iron (Nickel-Hard)* or Ni-Hard is the common name of the material for the white cast iron group with a nickel (Ni) alloy and Chrome (Cr) provides High hardness, and a fairly good resistance of abrasion or friction resistance.

**Keywords:** *Jaw Plate*, *Jaw Plate casting*, *White Cast Iron (Ni-Hard)*

**PENDAHULUAN**

Pengecoran logam adalah proses pembuatan benda dengan mencairkan logam dan menuangkan logam cair tersebut ke dalam rongga cetakan. Proses ini dapat digunakan untuk membuat benda-benda dengan bentuk rumit atau benda berlubang yang sangat besar dan sangat sulit dibuat dengan metode lain, dapat diproduksi masal secara ekonomis dan produk pengecoran harus memiliki kekuatan dan kekerasan yang di inginkan, tetapi dengan harga yang ekonomis.

Besi cor merupakan jenis material yang digunakan untuk proses pengecoran logam. Besi cor dapat digolongkan menjadi empat macam yaitu besi cor kelabu, besi cor putih, besi cor nodular (FCD) dan besi cor mampu tempa.

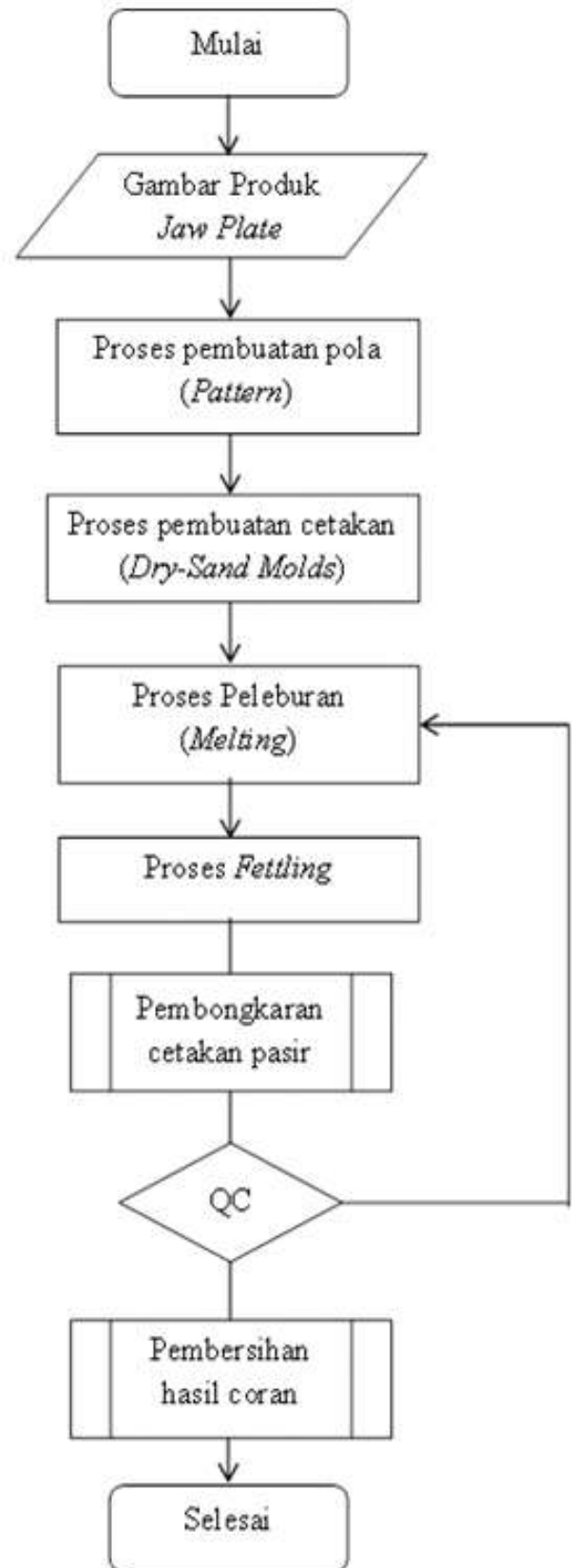
Pengecoran logam pada produk *jaw plate* digunakan untuk mesin penghancur batu mineral (*Jaw Crusher*) dan bergerak memberikan tumbukan (gaya gesek) sehingga dapat menghancurkan batu mineral tersebut. *White Cast Iron (Nickel-Hard)* atau Ni-Hard adalah nama umum material untuk golongan besi cor putih dengan paduan nikel (Ni) dan krom (Cr) untuk memberikan kekerasan yang tinggi, dan resistensi yang cukup baik dari abrasi atau tahan gesek. (Wrobel, T (2012). Journal: “*The Quality of the Joint Between Alloy Steel and Unalloyed Cast Steel in Bimetallic*”. *Silesian University of Technology*.)



Gambar 1. *Jaw Crusher*

**METODOLOGI**

Metodologi yang digunakan dengan melakukan observasi langsung dilapangan selama 1 bulan, dalam observasi tersebut penulis mengamati dan mengerjakan proses pembuatan produk *Jaw Plate*. Dapat dilihat pada gambar diagram alir berikut.



Gambar 2. Diagram Alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Pengecoran *Jaw Plate*

Pengecoran Logam adalah suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk jadi. (Campbell, John 2003).

Proses pengecoran *jaw plate* memiliki beberapa proses dalam tahapannya seperti, **pembuatan pola, pembuatan cetakan, proses *Melting* dan proses *Fettling***. Pemilihan material sangat mempengaruhi kegunaan produk seperti material *White Cast Iron (Ni-Hard)* yang memiliki kekuatan gesek yang tinggi, sesuai dengan kegunaan produk *Jaw Plate* yang sistem kerjanya bergesekan dengan batu mineral.



Gambar 3. *Jaw Plate*

### Proses Pembuatan Pola (*Pattern*) *Jaw Plate*

Pada pembuatan pola harus diperhatikan beberapa hal antara lain: Menetapkan *Cope*, *Drag*, dan permukaan pisah (*Parting Line*), penentuan tambahan penyusutan, penambahan ukuran untuk pengerjaan lanjut, kemiringan pola, sehingga akan didapat benda cor yang sesuai dengan benda yang akan dibuat. (Asnawi Gani T, 2006)

Proses pembuatan pola (*Pattern*) langkah awal dalam pembuatan produk *Jaw Plate* dalam proses pengecoran, pola didesain berdasarkan gambar produk serta berdasarkan proses cetakan yang akan digunakan. Pekerjaan pertama yang harus dilakukan pada pembuatan pola adalah mengubah gambar perencanaan /produk menjadi gambar kerja pola.

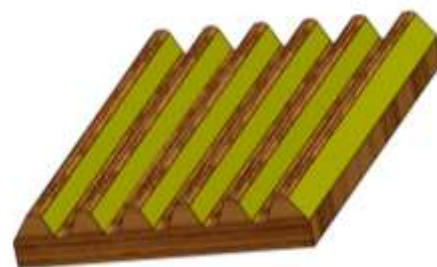
Secara garis besar gambar pola sama dengan gambar perencanaan, namun ada bagian bagian yang harus disesuaikan. Adapun

penyesuaiannya berkaitan dengan pertimbangan untuk menghasilkan produk coran yang baik, proses pembuatan cetakan yang mudah, proses penempatan inti, menentukan belahan dan permukaan pisah pola, menentukan ukuran penyusutan coran, kemiringan pola, tambahan untuk pekerjaan pemesinan, arah *Cope* dan *Drag*, dan kemudahan pembongkaran cetakan. Dari pertimbangan pertimbangan tersebut dibuat gambar kerja pola untuk pembuatan pola yang benar dan perubahan ukuran skala 1:1, dari gambar perencanaan menjadi gambar kerja pola untuk memudahkan dalam mereplika produk coran.



Gambar 4. Gambar Perencanaan Pola *Jaw Plate*

Pemilihan bahan dasar pola yaitu kayu karena sifat kayu mudah di bentuk dan harganya tidak mahal dibandingkan dengan bahan pola yang lain. Kayu yang memiliki syarat untuk pembuatan pola : Harus kering sekali (jangan melintang), kadar air kayu harus 5 - 8 %, mudah dikerjakan mesin atau tangan, mempunyai serat-serat halus dan tidak mudah retak atau pecah karena pengerjaan pencetakan.



Gambar 5. Gambar Pola *Jaw Plate*

### Proses Pembuatan Cetakan (*Molding*)

pembuatan cetakan dengan menggunakan pasir kering (*Dry-Sand Molds*), sehingga didapatkan rongga dengan bentuk yang serupa dengan pola (*Pattern*). Pembuatan cetakan dengan menggunakan pasir kering

membutuhkan tempat cetakan (*Flask*) yang mana didesain persegi dilengkapi dengan lubang pelurus dan pengunci pada cetakan *Cope* dan *Drag*. Cetakan pasir kering (*dry-sand molds*) dibuat dengan bahan pengikat organik, jenis cetakan ini dikenal dengan nama cetakan alpha yaitu cetakan yang mengeras sendiri. Komposisinya pasir, resin 2% dari berat pasir, katalis 2,5 % dari berat resin.



Gambar 6. Cetakan Pasir Kering

### Proses Peleburan (*Melting*)

Proses peleburan logam beberapa bahan baku logam untuk menghasilkan logam baru dengan komposisi unsur-unsur tertentu. Tungku peleburan yang digunakan *Induction Furnace*.

Type : Frekuensi menengah  
Merk : *Inductotherm*  
Kapasitas : 200 Kg  
Frekuensi : 1800 Hz



Gambar 7. Tungku induksi

Persiapan bahan baku dan bahan paduan, bahan yang digunakan sesuai dengan material yang akan dibuat yaitu *White Cast Iron (Ni-Hard)*. Bahan yang digunakan yaitu baja sekrup dan *return* sesuai dengan kapasitas tungku dan bahan paduan sesuai dengan target komposisinya.

### Target Komposisi *Ni-Hard* :

Element	<i>Ni-hard</i> (%)
Carbon (C)	MAX 2,9
Silicon (Si)	0,3 - 0,5
Mangan (Mn)	0,3 - 0,7
Sulfur (S)	Max 0,15
Phospor (P)	Max 0,3
Nikel (Ni)	3,3 – 5
Kromium (Cr)	1,4 – 2,4
Molibdenum (Mo)	Max 0,4

### Bahan Baku :

Baja sekrup : 100 Kg  
Baja *Return* : 100 Kg

### Bahan Paduan :

Karbon (C) =  $\frac{2,9\%}{75\%} \times 100 \text{ Kg} = 3,8667 \text{ Kg}$  (4 Kg)

Silikon (Si) =  $\frac{0,5\%}{75\%} \times 100 \text{ kg} = 0,7 \text{ Kg}$  (1 Kg)

Mangan (Mn) =  $\frac{0,7\%}{65\%} \times 100 \text{ Kg} = 1,077 \text{ Kg}$  (1,5 Kg)

Sulfur (S) =  $\frac{0,15\%}{75\%} \times 100 \text{ Kg} = 0,2 \text{ Kg}$  (0,5 Kg)

Phospor (P) =  $\frac{0,3\%}{75\%} \times 100 \text{ Kg} = 0,4 \text{ Kg}$  (0,5 Kg)

Nikel (Ni) =  $\frac{3,3\%}{75\%} \times 100 \text{ Kg} = 4,4 \text{ Kg}$  (4,5 Kg)

Kromium (Cr) =  $\frac{1,4\%}{65\%} \times 100 \text{ Kg} = 2,15 \text{ Kg}$  (2,5 Kg)

Molibdenum (Mo) =  $\frac{0,4\%}{65\%} \times 100 \text{ Kg} = 0,61 \text{ Kg}$  (0,5 Kg)

### Keterangan :

100Kg digunakan dirumus menentukan campuran logam *skrap* karena logam *return* yang digunakan untuk paduan komposisinya sudah sesuai dengan *White Cast Iron (Ni-Hard)*. 75% dan 65% adalah *recovery* hasil *riset and error* yang sudah ditetapkan di Balai Besar Logam dan Mesin (BBLM) Bandung.

### Proses Pengerjaan Lanjut (*Fettling*)

Dalam proses *Fettling* terdapat beberapa proses seperti pembongkaran cetakan pasir dari

produk cor, pembersihan produk dari sisa-sisa pasir yang menempel pada produk menggunakan mesin *Shot Blasting* dan pembuangan sistem saluran masuk (*Gating System*), *Riser* dan penambahan susutan pada produk dengan cara dilas atau dipotong dengan mesin gerinda potong.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Proses pembuatan pola dalam pengecoran pertama kali adalah menerima gambar produk dari divisi perancangan untuk diolah menjadi gambar pola seperti perubahan ukuran untuk penyusutan logam *White Cast Iron (Ni-Hard)* yaitu 1,5% dan ukuran kemiringan pola untuk memudahkan pengambilan pola dari cetakan pasir.
2. Proses pembuatan cetakan pasir dilakukan setelah proses pembuatan pola. Dalam pembuatan dibutuhkan pemilihan jenis dari proses cetakan yang digunakan untuk pembuatan produk *Jaw Plate* yaitu cetakan pasir kering (*Dry-Sand Molds*).
3. Proses memadukan bahan paduan unsur kimia dipadukan dengan bahan baku logam *return* dan logam skrap untuk membuat jenis logam baru, untuk prosesnya yaitu diperlukan perhitungan berdasarkan kapasitas tungku induksi dan berdasarkan tabel target komposisi *White Cast Iron (Ni-Hard)* yang ada di balai besar logam dan mesin.
4. proses setelah pembekuan produk *Jaw Plate* didalam cetakan selanjutnya dilakukan proses *Fettling* seperti pembongkaran cetakan dari produk cor, pengecekan kualitas produk cor (*Quality Control*).

### SARAN

1. Dalam pembuatan produk *Jaw Plate* Pastikan unsur paduan logam cair mencapai target yang sesuai dengan target yang telah ditentukan sebelumnya karena akan berpengaruh pada kegunaan produk tersebut.
2. Dalam proses pengecekan kualitas produk (*Quality Control*) *Jaw Plate* dibutuhkan pengetahuan tentang produk pengecoran yang ahli agar tidak terjadi kesalahan dalam pengecekan kualitas produk.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi Gani T, (2006). *Petunjuk Praktis Teknologi Pengecoran Besi Tuang*. Cetakan III, Balai Besar Logam dan Mesin (BBLM). Bandung.
- Campbell, John (2003). *Pengecoran*, <https://id.wikipedia.org/wiki/pengecoran>. 10 Desember 2018.
- Chijiwa, Dr. Kenji, Ir. Tata Surdia, M.S.,Met. E, (2000), *Teknik Pengecoran Logam*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- John R. Brown, (2000). *Foseco Ferrous Foundryman's Handbook*. Elsevier English.
- Wrobel, T (2012). Journal: "*The Quality of the Joint Between Alloy Steel and Unalloyed Cast Steel in Bimetallic*". *Silesian University of Technology*.